

Lasereinsatz in der Chirurgie

Aktuelle Aspekte aus der täglichen Praxis

In der modernen Zahnheilkunde gewinnt der Einsatz von Laserstrahlen zunehmend an Bedeutung. Angesichts der häufigen Präsenz in den Medien wächst das Interesse an neuen Behandlungsalternativen in weiten Teilen der Bevölkerung, führt aber auch zu übersteigerten Erwartungshaltungen. Entscheidend für einen optimalen therapeutischen Erfolg ist der Einsatz des wirkungsvollsten Lasertyps entsprechend seiner Indikation.

Prof. Dr. med. dent. Georg E. Romanos, DDS, PhD/Stony Brook, NY (USA)

nurzeit existieren verschiedene Lasersysteme, die entsprechend ihrer unterschiedlichen Wellenlänge spezielle, therapeutische Effekte erzielen. Einen sogenannten Universallaser, der für sämtliche Indikationsbereiche einsetzbar wäre, gibt es nicht. Grundsätzlich ist mittels der Laserenergie sowohl die Hart- als auch die Weichgewebsbearbeitung möglich. In der zahnärztlichen Chirurgie konzentriert sich das Interesse vornehmlich auf die Weichgewebschirurgie. Die Vorteile im Vergleich zu konventionellen Methoden liegen in dem relativ atraumatischen Schneiden, dem homogenen Abtrag von Gewebe und der Koagulation der Wundoberfläche. Diese Faktoren wiederum führen zu einer guten Wundheilung und einer deutlichen Schmerzreduktion und bedingen dadurch eine hohe Patientenakzeptanz.

Zum derzeitigen Instrumentarium des Oral- und Kieferchirurgen gehören der CO₂-, der Nd:YAG-, der Dioden-, der Argon-, der Ho:YAG- und der Er:YAG-Laser. Der Strahl des CO₂-Lasers wird in erster Linie von Wasser und weniger von Albumin oder anderen Blutproteinen absorbiert. Er findet seinen Einsatz im Schneiden und Abtragen von Gewebe sowie in der Koagulation kleinerer Gefäße. Die Entfernung von Leukoplakien, Weichgewebstumoren und Mukozelen der Mundhöhle, aber auch Gingivektomien und Vestibulumplastiken lassen sich relativ unkompliziert durchführen. Die geringe Eindringtiefe dieser Laserstrahlung im Weichgewebe (0,1 bis 0,2 mm) vermindert das Risiko einer Schädigung der umliegenden Gewebstrukturen (Picket al., 1985; Pick und Pecaro, 1987; Horch, 1992; Pick und Powell, 1993).

Im Vergleich dazu wird der Nd:YAG-Laserstrahl überwiegend von Hämoglobin und von stark pigmentierten Geweben absorbiert. Aus diesem Grund kann der Nd:YAG-Laser zur Koagulation größerer Gefäße angewendet werden (Frank, 1989). Er besitzt eine Eindringtiefe ins Weichgewebe von ca. 5–10 mm und kann sowohl als contact- als auch non-contact-Laser benutzt werden. Der ausgeprägte Koagulationseffekt dieses Lasers kann bei vaskulären Veränderungen (Romanos und Nentwig, 1997) und nach zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen bei Patienten mit Blutgerinnungsstörungen genutzt werden (Ackermann, 1984). Exzisionen im Weichgewebe, Entfernung kleinerer gutartiger Tu-

more, Tätowierungen und Hämangiome sind ein weiteres Anwendungsspektrum dieses Lasers. Das blutarmer Operationsgebiet und die schnelle Bildung einer karbonisierten Zone, die die Schmerzen deutlich reduzieren, erhöhen den Komfort für den Patienten sowohl während als auch nach dem operativen Eingriff.

Der Diodenlaser (Wellenlänge 810 oder 980 nm) ist in der Zahnheilkunde ein relativ neues chirurgisches Gerät. Seine kleine und kompakte Größe und starke Leistung (bis 20 Watt) erlaubt einen vielfältigen Einsatz in der Praxis. Die Eindringtiefe des Strahles ist geringer als beim Nd:YAG-Laser und die Absorption durch Wasser deutlich geringer als beim CO₂-Laser. Seine Wellenlänge ist für den Einsatz bei Weichgewebsexzisionen, der periimplantären und präprothetischen Chirurgie empfohlen (Hartmann und Bach, 1997; Romanos et al., 2000). Für die Hartgewebsbearbeitung ist der Diodenlaser aufgrund der thermischen Belastung von Pulpa und parodontalen Strukturen nicht geeignet (Bach und Krekeler, 1996).

Die Hauptindikation des Argonlasers liegt in der Behandlung vaskulärer Veränderungen. Die starke Absorption des Strahles durch Hämoglobin, Hämosiderin und Melanin erlaubt diesem Lasertyp einen sicheren Einsatz bei Patienten mit Hämangiomen und Hyperpigmentierungen sowohl in der Mundhöhle als auch im Gesichtsbereich (Hohenleutner und Landthaler, 1990; Kutsch und Blankenau, 1995; Poetke et al., 1996). Die optische Eindringtiefe des Argonlasers ist auf etwa 1 mm begrenzt, kann durch die Wasserkühlung verdoppelt werden (Poetke et al., 1996).

Der Ho:YAG-Laser weist im Vergleich zu dem Nd:YAG-Laser keine großen Unterschiede bezüglich des Indikationsspektrums in der Weichgewebschirurgie auf. Die häufigste Indikation findet dieser Laser in der Chirurgie des Kiefergelenks, bedingt durch seinen hohen Koagulationseffekt und die gute Absorption durch helle Gewebe (Hendler et al., 1992; Koslin und Martin, 1993). Der Er:YAG-Laser weist eine hohe Absorption durch Wasser auf. Er besitzt nur einen sehr geringen Koagulationseffekt und könnte, da zurzeit ausschließlich In-vitro-Untersuchungen vorliegen, seine Anwendung in der Abtragung von Weichgewebe und zum Lösen harter Beläge der Wurzeloberfläche finden. Klinische Fallbeispiele zeigen seinen Einsatz bei der Ent-

Fall 1



Abb. 1: Leukoplakische Veränderung im Mundboden. – **Abb. 2:** Karbonisation der Veränderung nach Entfernung der Leukoplakie mit dem CO₂-Laser. – **Abb. 3:** Klinische Situation nach vier Wochen.

fernung von Lichen planus und Leukoplakien. In Bereichen mit ausgeprägter Blutungstendenz ist die Indikation aufgrund seines geringen Koagulationseffektes stark eingeschränkt (Keller et al., 1990; Keller und Hibst, 1995).

Klinische Fallbeispiele

Fall 1

Bei dem ersten hier präsentierten Fall handelt es sich um eine 52-jährige Patientin, die an mehreren Stellen ihrer Mundhöhle seit einigen Jahren weißliche, nicht abwischbare Veränderungen aufweist. Die histopathologische Untersuchung bestätigte die klinische Verdachtsdiagnose. Es handelte sich um eine einfache Leukoplakie (Abb. 1). Wir haben die Leukoplakie mit dem defokussierten, kontinuierlichen Strahl des CO₂-Lasers

(SC 20, Weil-Dental, Rosbach) und einer Ausgangsleistung von 6 Watt ablativ bearbeitet. Auf der Wundoberfläche wurde eine starke Karbonisation erzeugt (Abb. 2), die vor einer Infektion das Gewebe schützt und die postoperativen Schmerzen lindert. Die Heilung gestaltete sich komplikationslos und das Gewebe stellte sich nach ca. vier Wochen reizlos dar (Abb. 3). Die klinische Situation wurde weiter nachuntersucht und ist fünf Jahre postoperativ absolut stabil (kein Rezidiv).

Fall 2

Dieser Fall zeigt den klinischen Zustand einer Patientin mit einer großen Retentionszyste an der Unterlippe links. Die charakteristischen Befunde in dieser Region zeichneten sich durch Schwellung, weiche unverschiebbare Konsistenz, Schmerzfreiheit, aber große Schwierigkeiten beim Sprechen aus (Abb. 4). Mit dem CO₂-Laser (SC 20, Weil-Dental, Rosbach) haben wir die

Fall 2



Abb. 4: Schleimretentionszyste im Bereich der Unterlippe. – **Abb. 5:** Chirurgisches Vorgehen zur Entfernung der Zyste mit dem CO₂-Laser. – **Abb. 6:** Klinische Situation zwei Wochen postoperativ.

Fall 3



Abb. 7: Starkes Frenulum Regio 11–21. – **Abb. 8:** Exzision mit dem Diodenlaser (980 nm). Beachte die gute Koagulation im OP-Bereich. – **Abb. 9:** Klinische Situation nach einem Monat zeigt die reizlosen Wundverhältnisse.

Retentionszyste präpariert und in toto entfernt. Mit einer Leistung von ca. 5 Watt und kontinuierlichem Modus ließ sich die große Zyste, die direkt unterhalb des Epithels lag, lediglich unter Oberflächenanästhesie, schmerz- und blutungsfrei exstirpieren (Abb. 5). Nach drei Tagen wurde die Patientin nachuntersucht. Der Heilungsverlauf war sehr gut. Eine Nachblutung oder Schmerzen wurden nicht festgestellt. Eine Woche post operationem konnte man eine charakteristische Fibrinablagerung und eine deutliche Reduktion des Defektes erkennen. Der klinische Zustand nach zwei Wochen zeigte keine Narbenbildung, Mobilitäts- oder Sensibilitätsstörung (Abb. 6).

Fall 3

Bei diesem klinischen Fall handelt es sich um eine Frenektomie ohne Infiltrationsanästhesie (nur Oberflächenanästhesie) bei einer jungen Patientin in Regio 11 bis 21 (Abb. 7). In diesem Fall wurde der Diodenlaser (Ceralas D15, Biolitec, Jena) mit einer Leistung von 2 Watt (kontinuierlicher Strahl) an der Kontaktfaser angewendet (Abb. 8). Im Anschluss an den operativen Eingriff war eine Naht nicht erforderlich. Postoperativ konnten weder Blutung noch Schmerzen oder eine schlechte Heilung mit Rezidiv beobachtet werden. Die klinische Situation wies nach einem Monat reizlose Verhältnisse auf (Abb. 9).

Fall 5

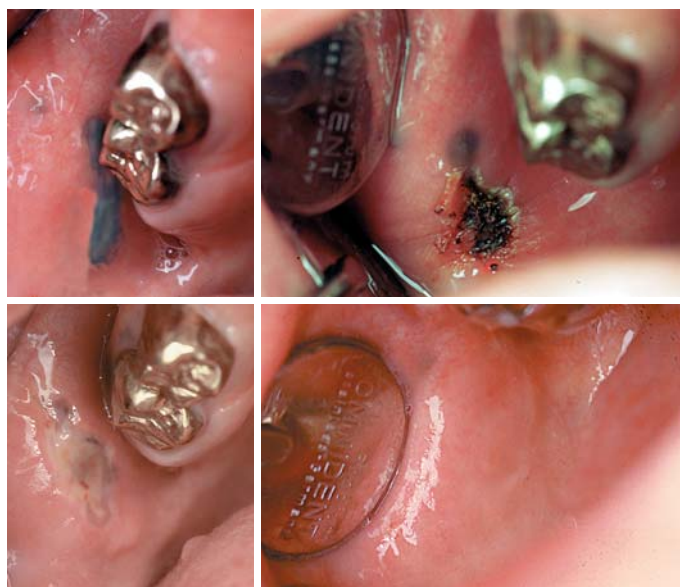


Abb. 13: Amalgamtätowierung an der Wangenschleimhaut. – **Abb. 14:** Entfernung der Tätowierung mit dem Non-Kontakt-Nd:YAG-Laser. – **Abb. 15:** Klinische Situation eine Woche postoperativ. – **Abb. 16:** Klinische Situation nach einem Monat.

Fall 4



Abb. 10: Großes Hämangiom der linken Wangenschleimhaut. – **Abb. 11:** Koagulation mit dem Diodenlaser (980 nm). – **Abb. 12:** Reizlose Wundverhältnisse nach einem Monat.

Fall 4

In diesem klinischen Fall handelt es sich um eine 49-jährige Patientin mit einer vaskulären Veränderung an der linken Wangenschleimhaut. Es handelte sich hier um ein großes Hämangiom (Abb. 10). Wir haben mithilfe des Diodenlasers (Ceralas D 15, Biolitec, Jena) und 8 Watt Ausgangsleistung unterhalb eines Eisstückes das Handstück fokussiert und den gefäßreichen Tumor von der Oberfläche in die Tiefe koaguliert (Abb. 11). Nach einer Woche konnte man einen guten Heilungsverlauf mit einer charakteristischen Fibrinablagerung feststellen. Da der Tumor in seiner vollen Größe entfernt wurde, war eine weitere Laserbestrahlung nicht erforderlich. Nach vier Wochen ließen sich keine klinischen Auffälligkeiten bzw. Rezidiv oder funktionelle Störungen im Bereich der Exzision feststellen (Abb. 12).

Fall 5

Im vorliegenden klinischen Fall berichten wir über den Einsatz des Nd:YAG-Lasers bei der Entfernung einer Amalgam-Tätowierung (Abb. 13). Es wurde der gepulste Nd:YAG-Laser (Pulsemaster 1000, ADT) mit einer Ausgangsleistung unter Infiltrationsanästhesie von 5–6 Watt im Non-Kontakt-Modus angewendet (Abb. 14). Der Laserstrahl wird von den stark pigmentierten Geweben absorbiert und verdampft. Ergebnis dieses Prozesses ist eine oberflächliche Gewebsnekrose durch die Hitzewirkung, vornehmlich dann, wenn die Pigmentierung relativ tief im Gewebe liegt und eine Fibrinablagerung nach einer Woche feststellbar ist (Abb. 15). Die Wundheilung gestaltete sich ohne Komplikationen und das Ergebnis zeigte reizlose Wundverhältnisse (Abb. 16). Anhand dieser klinischen Fälle werden die klinischen Effekte im Gewebe durch die Laseranwendung im Gebiet der zahnärztlichen Chirurgie deutlich. Das einfache Handling, die hohe Patientenakzeptanz, der eventuelle

Anästhesieverzicht und die Blutungskontrolle bei Patienten mit hämorrhagischen Diathesen (unter Umständen ohne erforderliche Substitution und stationäre Aufnahme) gehören zu den Vorteilen dieser Anwendung.

Die verzögerte Wundheilung von ca. einer Woche ist nach eigenen Untersuchungen immer von der Leistungs- und Frequenzeinstellung des Laserstrahles abhängig. Signifikante strukturelle Unterschiede bei der verzögerten Wundheilung zeigte weder das Epithel noch die extrazelluläre Matrix des Bindegewebes (Romanos et al., 1995). Andere Autoren berichten über eine zeitgleiche Wundheilung beim Laser- bzw. Skalpelleinsatz (Tawakol et al., 1988; Green et al., 1992). Man sollte aber immer die aktuellen Studien kritisch betrachten, da die Lasertypen, Laserparameter oder Untersuchungsmodelle unterschiedlich sind.

Zusammenfassung

Es lässt sich feststellen, dass der Schneideeffekt des CO₂-Lasers besser ist als der des Dioden- oder Nd:YAG-Lasers. Im Gegensatz dazu weisen der Nd:YAG- und Argon-Laser beim Koagulationseffekt einen Vorsprung auf. Der CO₂-, der Dioden- und der Nd:YAG-Laser haben das breiteste Anwendungsspektrum in der zahnärztlichen Chirurgie und werden vom Argon-,

Er:YAG- und Ho:YAG-Laser gefolgt. Das gesamte Feld der klinischen Indikationen im Bereich der Weichgewebschirurgie weist ein breites Spektrum auf, ist aber von den verschiedenen heute bekannten Wellenlängen abhängig.

Die bisherige rasante Entwicklung der verschiedenen Lasersysteme und ihre vielfältigen Einsatzgebiete erlauben insbesondere in der Weichgewebschirurgie ein deutlich übersichtlicheres, schonenderes und schmerzreduzierteres Arbeiten und damit einen enormen Komfort sowohl für den Patienten als auch den Behandler. Ihre Integration in die klinische Praxis stellt eine große Bereicherung des Behandlungsspektrums dar und ist schon jetzt in einem modernen Therapiekonzept nicht mehr wegzudenken. **n**



KONTAKT

Prof. Dr. med. dent. Georg E. Romanos, DDS, PhD
Professor and Associate Dean for Clinical Affairs
Stony Brook University
School of Dental Medicine
160 Rockland Hall
Stony Brook, NY 11794-8700, USA
E-Mail: grperio@gmail.com



ANZEIGE

LASER JOURNAL

Probeabo

1 Ausgabe kostenlos!



Bestellung auch
online möglich unter:
www.oemus.com/abo

| Erscheinungsweise: 4 x jährlich
| Abopreis: 44,00 €
| Einzelheftpreis: 12,50 €

Preis inkl. gesetzl. MwSt. + Versandkosten

Faxsendung an 0341 48474-290

Ja, ich möchte das Probeabo beziehen. Bitte liefern Sie mir die nächste Ausgabe frei Haus.

Soweit Sie bis 14 Tage nach Erhalt der kostenfreien Ausgabe keine schriftliche Abbestellung von mir erhalten, möchte ich das **LASER JOURNAL** im Jahresabonnement zum Preis von 44,-€/Jahr inkl. MwSt. und Versandkosten beziehen.

Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird (Poststempel genügt).

Name _____

Vorname: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____

Telefon/Fax: _____

E-Mail: _____

Unterschrift **x** _____

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt.

Unterschrift **x** _____